

MH

09/786248

PCT/JP99/04630

4

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

27.08.99

REC'D 18 OCT 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月24日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第237631号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社フジクラ

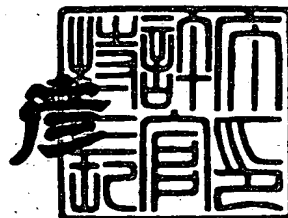
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3065953

【書類名】	特許願
【整理番号】	990373
【提出日】	平成11年 8月24日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	G02B 6/36
【発明の名称】	光モジュール
【請求項の数】	3
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
【氏名】	田中 幸次
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
【氏名】	大沢 誠
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
【氏名】	磯野 吉哉
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
【氏名】	渡辺 勉
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内
【氏名】	井出 剛久
【特許出願人】	
【識別番号】	000005186

【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704943

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子（5）及び受光素子（9）を搭載してなる光モジュールにおいて、

少なくとも前記発光素子及び受光素子のいずれか一方を、光吸収性材料（22）により封止してなることを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】 前記光吸収性材料は、前記発光素子からの散乱光を吸収する有機高分子材料であることを特徴とする請求項 1 記載の光モジュール。

【請求項 3】 前記発光素子及び受光素子それぞれを個別に光透過性材料（21）により封止し、これら光透過性材料を覆うように前記光吸収性材料により封止してなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高速光通信の送受信機として広く用いられる光トランシーバ等に好適に用いられ、特に、半導体レーザ（LD）等の発光素子からの散乱光を吸収することにより、クロストーク特性を向上させることのできる光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光LAN等の短距離光通信においては、2芯1対の光ファイバが用いられており、光送受信を行う光通信システムでは、近年の高密度化に対応するために接続コネクタに2芯MTコネクタが用いられている。

このような光通信システムの場合、光トランシーバに対しても2芯MTコネクタに接続可能な構造であることが要求される。

光トランシーバ用のMT型光送受信モジュールの場合、発光素子である半導体レーザ（LD）と、受光素子であるホトダイオード（PD）は、ごく近い位置に配置される構造となる。

【0003】

この時、PDがLDのごく近い位置にあると、LDから出射した光のごく一部が散乱光となってPDにて受信される信号光に重畳されてノイズとなり、このノイズを含む信号光がPDに入射するために、PDの受光特性を低下させることとなる。この現象はクロストークと呼ばれている。

そこで、クロストークを低減させるためにPDとLDを光入出射方向に対して前後にずらすことにより、LDからの光がPDに入射しないようにした構造が提案されている。

【0004】

図3は、この種の光モジュールの一例を示す平面図、図4は同断面図、図5は図3の部分拡大平面図であり、この光モジュールは、パッケージ1内に長さの異なる1対の光ファイバ2、3が配置され、光ファイバ2はマウント（電気配線を備えた基板）4に搭載された長波長帯の信号光を出射するLD5に光接続されている。このLD5の後方には、マウント6に搭載されて該LD5の出力をモニターするためのPD7が配置されている。

また、光ファイバ3はLD5の後方のマウント8に搭載された長波長帯の信号光を受光するPD9に光接続されている。これら光ファイバ2、3は、パッケージ1に形成されたV溝10に載置され、押さえ板11により上方から押圧した状態でパッケージ1に固定されている。

この光モジュールでは、LD5及びPD7、9の長期信頼性を確保するために、これらを透明樹脂を用いて封止する方法がとられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、光通信の高速化、高密度化に対応するために、光モジュールに対してもより小型化が求められており、特に、LD及びPDの信頼性を向上させるために、クロストークをより低減することが望まれている。

しかしながら、図示した従来の光モジュールにおいては、特にモジュール内が小さく、LD5及びPD9を近接して配置せざるを得ない場合、LD5及びPD9を一括して透明樹脂により封止することとなる。

【0006】

この場合、LD5及びPD9が光の入射方向に対して前後にずれている場合であっても、PD9にクロストークが発生するという問題点が生じる。

その理由は、LD5から出射した信号光のうちの一部が光ファイバ2に入射せずに散逸し、透明樹脂と空気との界面で反射し、散乱光となってそのうちの一部がPD9に入射し、PD9のクロストーク特性を低下させるからである。

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、発光素子及び受光素子を近接配置した場合においても、受光素子のクロストーク特性を向上させることのできる光モジュールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は次の様な光モジュールを採用した。

すなわち、本発明の請求項1記載の光モジュールは、発光素子及び受光素子を搭載してなる光モジュールにおいて、少なくとも前記発光素子及び受光素子のいずれか一方を、光吸収性材料により封止してなることを特徴としている。

【0009】

請求項2記載の光モジュールは、請求項1記載の光モジュールにおいて、前記光吸収性材料は、前記発光素子からの散乱光を吸収する有機高分子材料であることを特徴としている。

【0010】

請求項3記載の光モジュールは、請求項1または2記載の光モジュールにおいて、前記発光素子及び受光素子それぞれを個別に光透過性材料により封止し、これら光透過性材料を覆うように前記光吸収性材料により封止してなることを特徴としている。

【0011】

本発明の光モジュールでは、少なくとも発光素子及び受光素子のいずれか一方を、光吸収性材料により封止することにより、前記発光素子から出射した光のうちの一部が散乱光となって外方に漏れるような場合においても、この散乱光は光

吸収性材料により吸収されて散逸が防止され、この散乱光が受光素子に入射する虞が無くなる。

これにより、受光素子のクロストーク特性が向上し、発光素子及び受光素子を近接配置した場合においても、受光素子のクロストーク特性の低下を防ぐことが可能になる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の光モジュールの一実施形態について図面に基づき説明する。

図 1 は本発明の一実施形態の光モジュールの発光・受光部を示す平面図、図 2 は同断面図であり、光ファイバ 2 と半導体レーザ (LD) 5 との間及び光ファイバ 3 とフォトダイオード (PD) 9 との間には、それぞれ個別に光透過性材料 2 1 が充填され、これら光透過性材料 2 1、2 1 は光吸収性材料 2 2 により全体を覆うように封止されている。

【 0 0 1 3 】

光透過性材料 2 1 は、LD 5 からの出射光を吸収することなく透過させるもので、光ファイバ 2 と LD 5 との間の結合効率、及び光ファイバ 3 と PD 9 との間の結合効率を向上させるためのものである。この光透過性材料 2 1 としては、空気より屈折率の大きな光透過性の有機高分子材料、例えば、屈折率が 1.3 ~ 1.5 程度で光ファイバ 2、3 の屈折率 (石英ガラスの屈折率: 1.45) に近く、しかも硬化後の硬度が低い (柔らかい) ものが良く、ゲル状のシリコン系樹脂、変性アクリレート系樹脂等が好適に用いられる。

【 0 0 1 4 】

光吸収性材料 2 2 は、LD 5 からの散乱光が散逸して PD 9 等へ入射するのを防止するために、LD 5 からの出射光である長波長帯域のレーザ光を効率良く吸収するためのものである。この光吸収性材料 2 2 としては、長波長帯域のレーザ光の吸収効率が高い有機高分子材料、例えば、耐湿特性に優れた黑色樹脂である常温硬化型、熱硬化型あるいは紫外線 (UV) 硬化型のエポキシ系樹脂が好適に用いられる。

【 0 0 1 5 】

次に、樹脂封止方法について説明する。

まず、光ファイバ2とLD5との間及び光ファイバ3とPD9との間それぞれに液状の光透過性材料を充填し、所定の温度で加熱、もしくはUVを照射することにより硬化し、ゲル状の光透過性材料21とした。

シリコーン系樹脂の場合、加熱硬化が適用され、その硬化条件は、例えば、110～150℃で30分～1時間とした。

また、変性アクリレート系樹脂の場合、UV照射硬化が適用され、その硬化条件は、例えば、100～200mW/cm²で30秒～1分とした。

【0016】

次いで、光透過性材料21、21全体を覆うように、液状もしくはゲル状の光吸収性材料を塗布し、所定の硬化条件で硬化させ、ゲル状もしくは固体状の光吸収性材料22とした。

硬化条件は、エポキシ系熱硬化性樹脂の場合、80～100℃で30分～1時間とした。

以上により、光ファイバ2とLD5との間及び光ファイバ3とPD9との間それぞれを、光透過性材料21及び光吸収性材料22を用いて樹脂封止することができた。

【0017】

この光モジュールでは、光ファイバ2とLD5との間及び光ファイバ3とPD9との間それぞれを、光透過性材料21及び光吸収性材料22を用いて樹脂封止するので、LD5から出射した光のうちの一部が散乱光となって光透過性材料21を透過した後、光吸収性材料22により吸収され、この光吸収性材料22から外方へ散逸する虞が無い。したがって、LD5からの散乱光を光吸収性材料22により吸収することで、外方へ散逸するのを防止することができる。

また、外方からPD9に対して光が入射した場合においても、この入射光は光吸収性材料22により吸収されてしまい、PD9に入射することは無い。

【0018】

本実施形態の光モジュールによれば、光ファイバ2とLD5との間及び光ファイバ3とPD9との間に、それぞれ個別に光透過性材料21を充填し、これら光

透過性材料 2 1、2 1 を光吸収性材料 2 2 により全体を覆うように封止したので、LD 5 からの散乱光を光吸収性材料 2 2 により吸収し、外方へ散逸するのを防止することができる。

【0 0 1 9】

また、外方から PD 9 に対して光が入射した場合、この入射光を光吸収性材料 2 2 により吸収し、PD 9 に入射するのを防止することができ、PD 9 のクロストーク特性を向上させることができる。

以上により、LD 5 と PD 9 を近接配置した場合においても、LD 5 からの散乱光が PD 9 に入射するのを防止することができ、PD 9 のクロストーク特性を向上させることができる。

【0 0 2 0】

以上、本発明の光モジュールの一実施形態について図面に基づき説明してきたが、具体的な構成は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で設計の変更等が可能である。

例えば、光吸収性材料 2 2 は PD 9 上の光透過性材料 2 1 を覆った構成としてもよい。また、光吸収性材料 2 2 の充填量や充填後の形状、光吸収性材料 2 2 の形状等は、封止される LD 5 や PD 9 の形状・大きさ等に合わせて適宜変更可能である。

また、光ファイバ 2 と LD 5 との間及び光ファイバ 3 と PD 9 との間の位置決めはパッシブアライメントによりなされているが、アクティブアライメントにより位置決めされた光素子に対しても同様に適用することができる。

【0 0 2 1】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明の光モジュールによれば、少なくとも発光素子及び受光素子のいずれか一方を、光吸収性材料により封止してなることとしたので、前記発光素子からの散乱光を光吸収性材料により吸収し、外方へ散逸するのを防止することができる。

また、外方から受光素子に対して光が入射した場合、この入射光を光吸収性材料により吸収し、該受光素子に入射するのを防止することができ、該受光素子の

クロストーク特性を向上させることができる。

【0 0 2 2】

以上により、発光素子と受光素子を近接配置した場合においても、発光素子からの散乱光が受光素子に入射するのを防止することができ、受光素子のクロストーク特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の光モジュールの発光・受光部を示す平面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態の光モジュールの発光・受光部を示す断面図である。

【図 3】 従来の光モジュールの一例を示す平面図である。

【図 4】 従来の光モジュールの一例を示す断面図である。

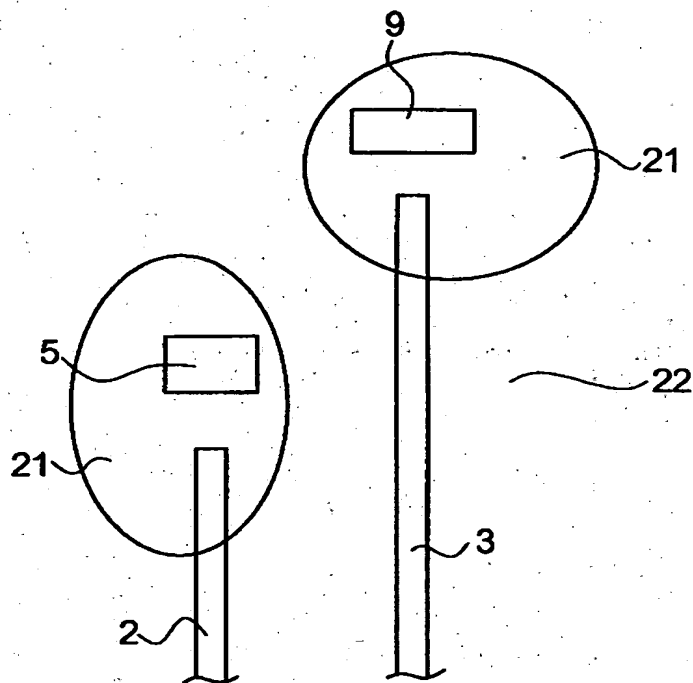
【図 5】 図 3 の部分拡大平面図である。

【符号の説明】

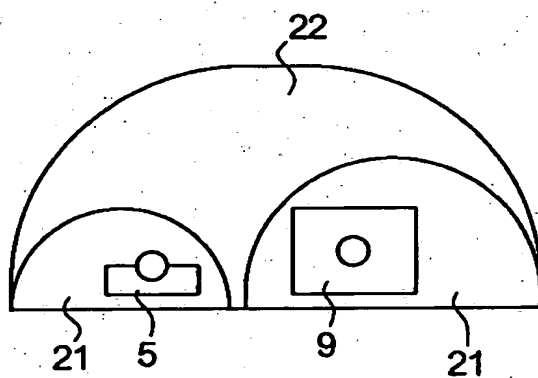
1…パッケージ、2、3…光ファイバ、4、6、8…マウント、5…LD、7、9…PD、10…V溝、11…押さえ板、21…光透過性材料、22…光吸収性材料。

【書類名】 図面

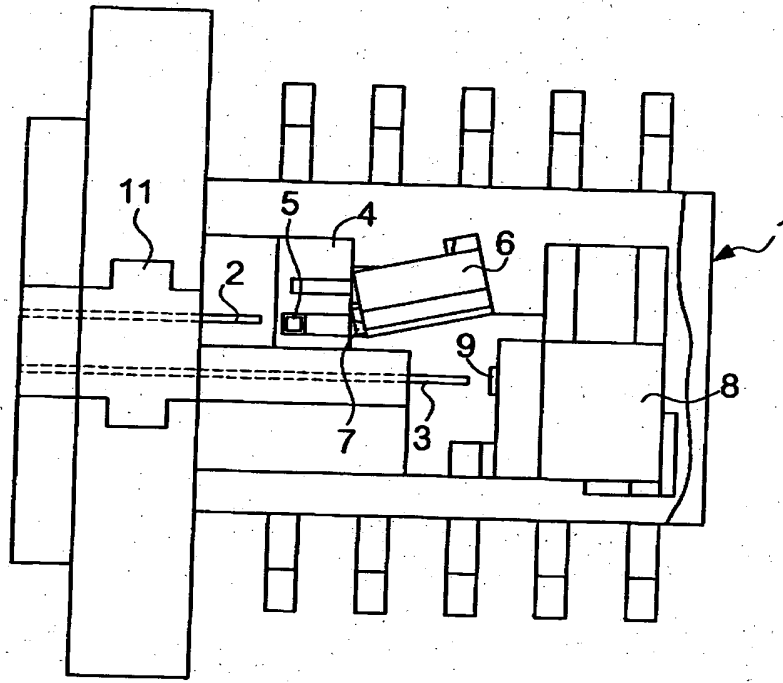
【図 1】



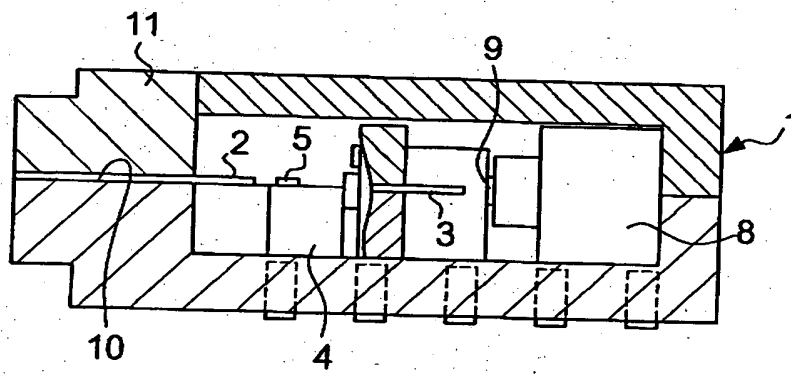
【図 2】



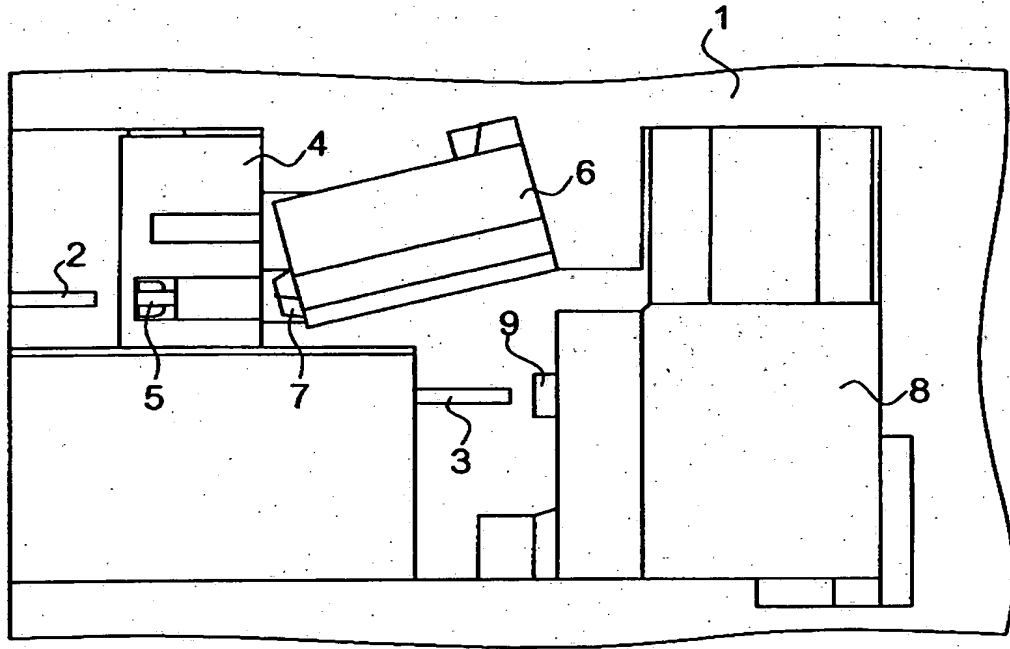
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子及び受光素子を近接配置した場合においても、受光素子のクロストーク特性を向上させることのできる光モジュールを提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の光モジュールは、発光素子 5 及び受光素子 9 を搭載してなる光モジュールにおいて、少なくとも発光素子 5 及び受光素子 9 のいずれか一方を、光吸収性材料 2 2 により封止してなることを特徴とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号
氏 名 株式会社フジクラ

